

Proje Ekibi: Burak KESKİN, Burak HASGÜÇMEN
Danışman: Doç. Dr. Murat Erşen BERBERLER

Amaç ve Kapsam

Eskiden araçlar tamamen mekanik yapıda olmasına rağmen yeni nesil araçlarda gömülü sistemler bulunmaktadır. Bu sistemler hız, aracın durumu, farlar gibi birçok işlemi kontrol edebiliyor. Bu projede arabalar için otomatik park edebilen bir sistem geliştirilmesi hedeflendi. Sistemin hedefi, gaz fren pedalını ve direksiyon hareketleri gibi işlemleri kontrol edip bunların arasında uyum sağlayarak en uygun şekilde park edebilmek. Geliştirilen sistemi test edebilmek için yaklaşık 1:10 ölçekli bir araba modeli oluşturuldu ve bu model üzerine sistem kurulup testler yapıldı. Öncelikli amaç park ederken sürücüye kolaylık sağlamak ve park etme konusunda sorun yaşayanlara yardımcı olmaktır. Oluşturulan sistem aracın çevresindeki sensörler yardımıyla kaza riskini minimuma indirmeyi hedeflemektedir.

Park Etmenin Matematiği

$$\text{Minimum space needed} = \text{length of your car} + \sqrt{(r^2 - l^2) + (l + k)^2} - (\sqrt{r^2 - l^2} - w)^2 - l - k$$

Mükemmel paralel park etme formülü Londra Üniversitesi matematik profesörlerinden Simon Blackburn'un çalışmasıdır. [1] Formüldeki uygun uzaklık ölçüleri gerekli yerlere girilirse nasıl park edilebileceği anlaşılmaktadır.

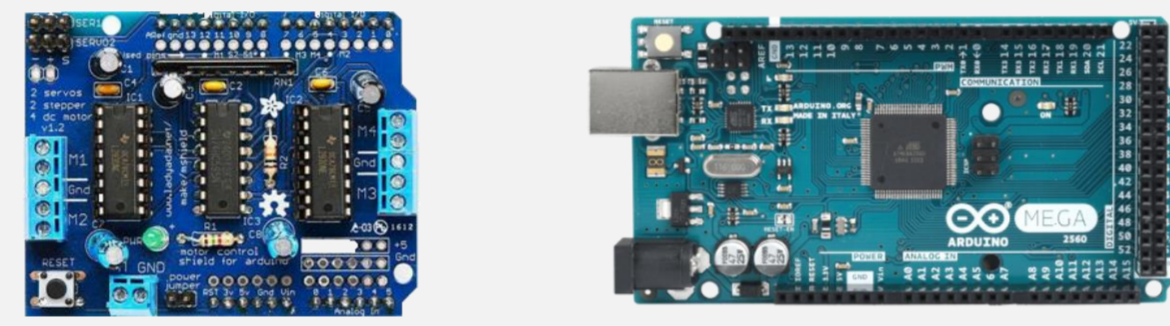
r: Aracınızın dönüş alanı üzerinden çizilen yarıçap
l: Tekerleklerin açıklığı

k: Aracın ön tekerlekleri ile önü arasındaki mesafe
w: Arkanızda olan aracın genişliği

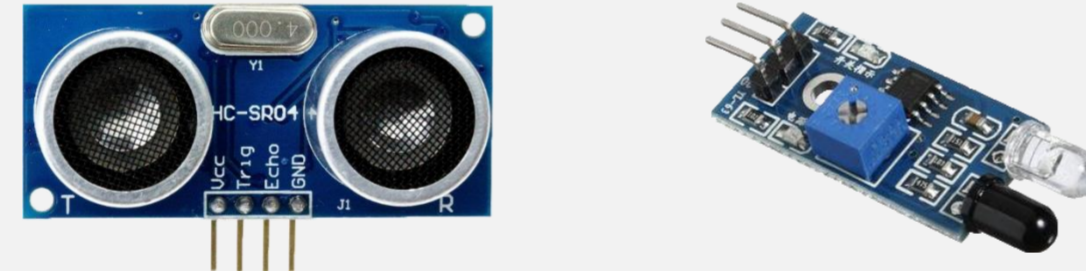
Oluşturulan prototip için formül kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır ve bunun sonucunda 117 cm kadar yere ihtiyaç olduğu belirlenmiştir. Prototipin boyu 77 cm, genişliği(w) 30 cm, tekerleklerin arasındaki mesafe(l) 38 cm, ön uç kısmının ön tekerlek ile mesafesi(k) 13,5 cm ve prototipin dönüş alan yarıçapı(r) ise 160 cm'dir.

Donanımlar

Arduino, üzerinde bulundurduğu özel giriş ve çıkış portları yardımıyla, programcının yazdığı özel kodları fiziksel etkiye çeviren elektronik devre kartıdır. Arduino ile proje ve prototip hazırlama diğer mikroişlemcilerle göre daha hızlı olmaktadır. Bu yüzden Arduino prototip hazırlamada ve elektronik programlamaya girişte yaygın olarak kullanılmaktadır. [2]



Arduino Motor Sürücü Shield, Arduino üzerine takılarak 4 DC motoru veya 2 step motoru bunlara ek olarak 2 servo motoru kontrol etmenize imkan sağlayan bir karttır. [3]

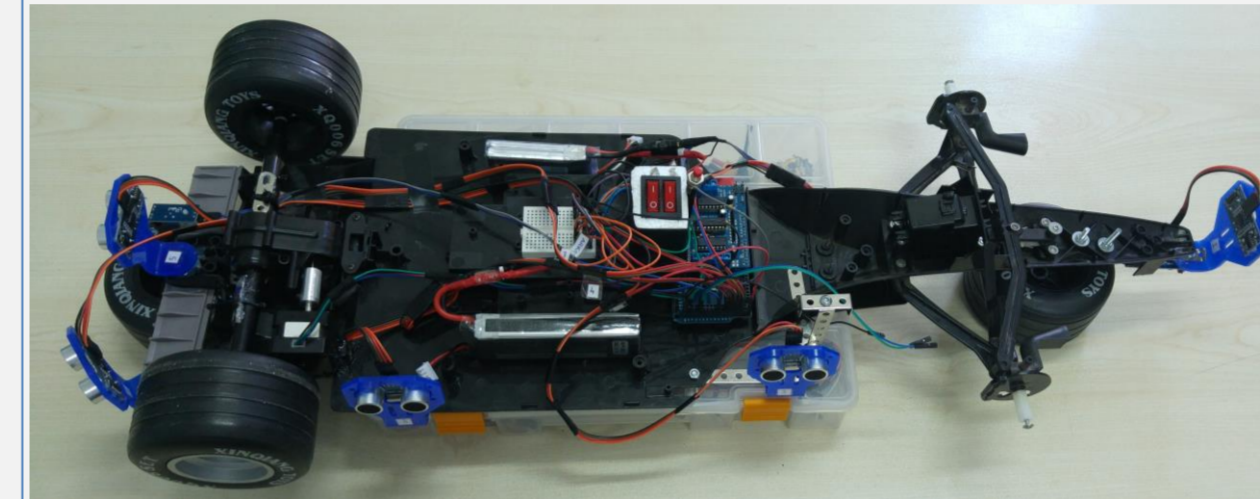


HC-SR04 ultrasonik mesafe sensörü, robotik projelerde Arduino ile kullanılan en popüler sensörlerden birisidir. Kullanımı oldukça kolaydır ve 2cm – 400cm arası uzaklıkları ölçebilmektedir. [4] Bir cismin uzaklığını ölçmek için kullanılan diğer sensör türü kızılötesi dalga boyunu kullanan Infrared(IR) sensörlerdir. Lens aracılığı ile IR LED tarafından dar hüzmeli ışık yaymaktadır. Cisimden yansıyan ışık, ikinci bir lens aracılığıyla konuma duyarlı foto algılayıcı tarafından alınmaktadır. [5]



Prototipin hareketi için bir adet step motor, direksiyon kontrolü için ise bir adet servo motor kullanılmıştır.

Prototip



Prototipte hazır uzaktan kontrollü bir araba kullanılmıştır. Aracın ileri ve geri hareketlerini sağlayan motoru step motor ile değiştirilmiştir. Direksiyon sistemini kontrol eden motoru servo motor ile değiştirilmiştir. Aracın kontrol devreleri, güç üniteleri sökülüştür. Aracın arka tarafı sökülerek, sensörleri takabilmek için plastik bir parça monte edilmiştir. Aracın diferansiyel sistemi sökülerek yağlanmış ve temizlenmiştir. Aracın sağ tarafına ve ön tarafına sensör takabilmek için metal parçalar monte edilmiştir.



Prototip öncelikle kendine uygun park yeri arayacaktır. Paralel park ya da dikey park işlemini gerçekleştireceğine kendisi karar verecektir. Uygun park yerini bulduğu zaman park işlemlerine başlayacaktır. Park işlemi için önce uygun konuma gelecek ve daha sonra sensörler yardımı ile çevresini kontrol ederek gerekli manevraları yapacaktır. Eğer park işlemi dış etkenler sebebi ile kesintiye uğrarsa direksiyonu düz konuma getirerek bütün işlemleri sonlandıracaktır. Tüm hareket ve manevralar süresince ön ve arkasında bulunan infrared sensörler aracılığı ile zemindeki boşlukları kontrol etmektedir. Prototip trafik akışına uygun olarak sağ tarafa park edecek şekilde oluşturulmuştur.

Sonuç ve Öneriler

Yapılan test işlemlerinde prototip uygun park alanı bulunduğu zaman beklendiği şekilde park işlemini gerçekleştirmiştir. Karşısına çıkan engellerde durarak çarpışmayı engellemiştir. Üzerine doğru hareket ederek gelen engellerde ise çarpışma gerçekleşmiştir. Prototip üzerindeki sensörler park işlemi için yeterli olmasına rağmen kaza riskini yeterince azaltamadığı görülmüştür. Bunu başlıca sebebi prototipin her noktasından ölçüm yapılamamasıdır. Gerçek araçlarda da her noktadan ultrasonik sensörlerle mesafe ölçümü yapılmaya çalışılması, çok fazla verinin işlenecek olması haricinde uygulanabilirlik açısından pratik olmadığı için çok kullanışlı bir yöntem olmayacaktır. Bu sebeple bu tarz bir sistemde görüntü işleme kullanılması daha iyi sonuçlar vereceğini düşünmekteyiz.

Kaynakça

- [1] WEB_1. (2017). Matematik İle Araç Park Etmenin Formülü <http://www.matematiksels.org/matematik-ile-arac-park-etmenin-formulu/>
- [2] WEB_2. (2017). Turkcell, Geleceği Yazanlar. <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/konu/arduino/egitim/arduino-101/arduinoya-giris>
- [3] WEB_3. (2017). Robotistan <http://www.robotistan.com/arduino-motor-surucu-shield-arduino-motor-driver-shield>
- [4] WEB_4. (2017). Maker Robotistan, Arduino Dersleri No:19. <http://maker.robotistan.com/arduino-dersleri-19-hc-sr04-ultrasonik-mesafe-sensoru-kullanimi/>
- [5] WEB_5. (2017). Şahin, Ö. Ultrasonik ve Infrared Sensörler Kullanılarak Uzaklık Ölçümü. <http://www.otomasyondergisi.com.tr/arsiv/yazi/60-ultrasonik-ve-infrared-sensörler-kullanılarak-uzaklik-olcumu>